Über Lähmungen infolge von Callusbildung.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

AM 28. FEBRUAR 1893

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

FRITZ DANSAUER

aus Reichenbach (Pfalz).

OPPONENTEN: Dd. med. Schall.
Dd. med. Tissot dit Saufin.
Dr. med. Weber.

BERLIN
C. VOGT's BUCHDRUCKEREI (E. EBERING).
Linkstrasse 16.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535713_0238

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit und Verehrung.

Nerven, welche in einem Teile ihres Verlaufes in direkter Berührung mit einem Knochen oder wenigstens nahe an einem solchen liegen, werden nicht selten von peripherischen Lähmungen befallen, deren Ursachen durch Veränderungen mechanischer oder pathologischer Natur am Knochen gebildet werden. Derartige Veränderungen am Knochen sind z. B. Geschwülste, Exostosen, Neubildungen nach Osteomyelitis, Luxationen u. s. w., hauptsächlich aber die Frakturen mit ihren zahlreichen Komplikationen und Folgeerscheinungen, wie Quetschung, Zerreissung des Nerven durch die Dislokation der Bruchenden, Interposition zwischen dieselben, Verletzung des Nerven durch einen eingedrungenen Knochensplitter, Pseudarthrosen, Kompression des Nerven nach Heilung der Fraktur durch prominente Bruchstücke oder schliesslich durch den Callus. Die Nervenverletzungen nach Frakturen stellen zu den in Rede stehenden peripherischen Lähmungen ein viel grösseres Kontingent, als man bis vor kurzem anzunehmen geneigt war, da die überhaupt zur Beobachtung gelangten und nur vereinzelt in der Litteratur niedergelegten Fälle erst durch die zusammenfassende Bearbeitung und Kasuistik von Bruns (Deutsche Chirurgie, Lfg. 27. 1886.) eine eingehendere Würdigung erfahren haben.

Je nach dem Zeitverhältnis, in welchem die Lähmungen in ihrem Auftreten zur Fraktur stehen, bezeichnet man sie als primäre oder sekundäre. Zu den primären gehört die weitaus grösste Zahl der Lähmungen nach Knochenbrüchen, wo der Nerv direkt bei der Fraktur durch die Bruchstücke oder Splitter lädirt wird; die sekundären Lähmungen da-

gegen sind regelmässig Druck- oder Kompressionslähmungen, welche nachträglich durch eine andauernde Kompression des Nerven nach der Callusbildung veranlasst werden.

Die letztgenannte Lähmung durch den Callus bietet trotz vielfacher Uebereinstimmung mit den übrigen peripherischen Paralysen in anatomischer und therapeutischer Hinsicht manche bemerkenswerten Eigentümlichkeiten.

Naturgemäss sind es fast ausschliesslich die Extremitäten, an denen Paralysen durch Callus vorkommen, da hauptsächlich hier durch die Nachbarschaft von Nerv und Knochen und die Möglichkeit einer Fraktur die günstigen Bedingungen für das Zustandekommen einer solchen Lähmung gegeben sind, obwohl ja auch ähnliche Verhältnisse an anderen Körperstellen vorliegen, z. B. am Nervus inframaxillaris und infraorbitalis.

Im einzelnen kommen, ganz theoretisch betrachtet, auf Grund der anatomischen Verhältnisse im wesentlichen folgende Nerven in Betracht:

A. Obere Extremität.

I. Plexus brachialis.
   a. nach Fractura claviculae.
   b. „ „ colli chir. hum.

II. Nervus radialis.
   a. nach Fractura humeri.
   b. „ „ capituli radii.

III. Nervus medianus.
   a. nach Fractura humeri.
   b. „ „ antibrachii.

V. Nervus ulnaris.
   a. nach Fract. condyli int. hum.
   b. „ „ ulnae.

B. Untere Extremität.

I. Nervus ischiadicus.
   nach Fractura femoris.

II. Nervus tibialis.
   a. nach Fract. femoris.
   b. „ „ tibiae.

III. Nervus peronaeus.
   a. nach Fract. femoris.
   b. „ „ capit. fib.
   c. „ „ fibulae.

In der That hat man an allen diesen Stellen Nervenverletzungen nach Frakturen beobachtet; sie verteilen sich nach der Statistik von Bruns wie folgt: obere Extremität 138, untere Extremität 35, im ganzen also 173. Doch ist dabei zu berücksichtigen, dass in dieser Zahl sämtliche Nervenverletzungen, ob primäre oder sekundäre, einbegriffen sind; zur Kategorie der hier nur interessirenden sekundären Lähmung durch die Callusbildung gehören nach Bruns mit Sicherheit

nur 38 Fälle, von denen 25 den Nervus radialis, 4 den Plexus brachialis, 3 den Nervus ulnaris, 2 den Nervus medianus, 2 den Nervus tibialis und 3 den Nervus peronaeus betreffen. Zu diesen 38 Fällen kommen noch 7 neuerdings beobachtete hinzu und zwar: zum Nervus radialis 3 (A. Köhler, Charité-Annalen, Bericht pro 1885 p. 554; Remak, Eulenburg, Realencyklopädie Bd. 16, p. 371); zum Nervus ulnaris 1 (B. Schmidt, Schmidts Jahrbücher 1888, Bd. 218 Nr. 2), zum Nervus peronaeus 3 (A. Köhler, Charité-Annalen, Bericht pro 1889/90 p. 719, Ashhurst, Medical News 1891 Vol. LVIII Nr. 25). Wie hieraus ersichtlich bildet der Nervus radialis wie für so viele andere Arten von Lähmungen, z. B. Schlaflähmungen, traumatische Lähmungen, toxische Lähmungen etc., so auch für die Lähmung durch Callus eine hervorragende Praedilektionsstelle. Dies hat wohl darin seinen Grund, dass einerseits die Humerusfraktur in der Gegend des Sulcus spiralis an und für sich häufig vorkommt, und dass andrerseits der Radialis in einem verhältnismässig langen Stück seines Verlaufes mit dem Knochen in direkter Berührung ist, nach Bischoff beim Erwachsenen von 11 ctm oberhalb des Condylus externus an noch 6,5 ctm nach oben und hinten.

In zweiter Linie wird der Nervus peronaeus betroffen, besonders an der Stelle, wo er sich um das Capitulum fibulae herumschlingt, um sich zur vorderen Fläche des Unterschenkels zu begeben; weit weniger häufig ist die Lähmung des Plexus brachialis nach Schlüsselbeinbrüchen, und in gleicher Weise finden sich die Fälle von Lähmungen der übrigen oben genannten Nerven entsprechend ihrer weit geringeren anatomischen Praedisposition nur vereinzelt vor.

Da es nun aber auch viele Frakturen an den bezeichneten Stellen giebt, welche heilen ohne nervöse Erscheinungen im Gefolge zu haben, so lässt sich die Frage nicht umgehen, welche spezielleren Ursachen, abgesehen von den erwähnten praedisponirenden Momenten, im einzelnen Falle die Paralyse herbeiführen. In erster Linie muss hierfür die Art des Bruches, der Grad der Dislokation der Bruchenden und die daraus resultirende Grösse

und Unregelmässigkeit des Callus herangezogen werden; andrerseits dürfte aber auch die Widerstandsfähigkeit des Nervengewebes nicht ausser Acht zu lassen sein, besonders im Hinblick auf die Thatsache, dass z. B. Alkoholismus der Entstehung von Nervenerkrankungen günstig ist. Ueber das Betroffensein der verschiedenen Lebensalter lässt sich nur sagen, dass die Lähmung hauptsächtlich beim mittleren Lebensalter, vom 21.—30. Jahre, gefunden wird, da dieses erfahrungsgemäss im allgemeinen, besonders beim männlichen Geschlecht, den grössten Prozentsatz an Frakturen aufweist.

Die genaueren Einzelheiten und Vorgänge bei der Lähmung durch Callus hat man speziell an den Armnerven beobachtet, wobei jedoch zu bemerken ist, dass in mehreren Fällen nicht der Callus, sondern dislocirte Bruchstücke die Kompressionsursache bildeten.

Man kann jedoch unbedenklich auch diese Fälle als gültig für unsere Betrachtung, wenn auch nicht für die Kasuistik ansehen, da sie sich hinsichtlich der Folgeerscheinungen prinzipiell kaum von den übrigen unterscheiden; die Veränderungen im Nervengewebe und die Lähmungssymptome bleiben dieselben, mag es sich nun um Kompression durch einen Callus oder durch Knochenfragmente handeln.

Der Mechanismus der Nervenkompression weist nun zwei Modifikationen auf. Die einfachere derselben ist folgende: der Nerv wird durch die Dicke des wuchernden Callus von der Stelle, wo er ursprünglich dem gesunden Knochen anlag, allmälig abgehoben, so dass er sich den Konturen des Callus anschmiegen muss und auf diese Weise eine mehr oder minder straffe Anspannung erfährt, eine Erscheinung, welche man mit einer über den Steg gespannten Violinsaite sehr bezeichnend verglichen hat.

Dasselbe kann nun auch ein prominirendes Bruchstück herbeiführen. Der Nerv, der sich normalerweise als ein glatter, runder, weissglänzender Strang darstellt, wird dabei bandartig abgeplattet und verdünnt; er verliert seinen Glanz und nimmt gewöhnlich eine grauweissliche Färbung an; ausserdem wird er noch durch die Reibung an seiner

harten Unterlage bei Bewegungen des Gliedes in einen gewissen Reizzustand versetzt, während er sich unter normalen Verhältnissen in weichem, nachgiebigem Gewebe verschieben kann.

Die eben beschriebene Art der Kompression findet sich durchweg beim Plexus brachialis, welcher durch den Musculus subclavius von der Clavicula getrennt ist; seltener hat man sie am N. radialis beobachtet. Bei Brüchen des Humerushalses komprimirt das untere Ende den Plexus; die Kompression des N. medianus bei Radiusfrakturen beruht immer auf Dislokation der Fragmente. Das gleiche ist meist der Fall beim N. ulnaris nach Brüchen des Epicondylus internus.

Die zweite Art der Kompression besteht in einer Einschliessung des Nerven in einen Kanal, welcher entweder ganz knöchern ist oder aus einer knöchernen Rinne mit einer fibrösen Decke zusammengesetzt ist. Der von dem Callus umwachsene, in ihn eingeheilte Nerv befindet sich in einem Tunnel, der Anfangs seinem Umfange entsprechend weit ist, dann aber für ihn zu eng wird und ihn komprimirt. Das Zustandekommen der Kompression resp. Verengerung lässt sich beim knöchern-fibrösen Kanal ausreichend durch die fortschreitende Retraktion des fibrösen Gewebes erklären, welches den Nerven immer fester gegen den Knochen anpresst; beim knöchernen Kanal dagegen, der übrigens eine seltnere Erscheinung ist als der knöchern-fibröse, lässt sich eine Erklärung nicht ohne weiteres geben. Trélat (Gazette hebdom. 1891 Nr. 11.) bespricht zwei Möglichkeiten; entweder wird das Kanallumen durch Anlagerung neuer Knochenlamellen verengert, oder der Nerv wird durch den Bewegungsreiz in den Zustand einer entzündlichen Schwellung versetzt, welche den Kanal relativ zu eng werden lässt. Allerdings liegen Beobachtungen vor, denen zufolge der Nerv auch innerhalb des knöchernen Kanals keiner Kompression ausgesetzt war. (Ollier.) In der That beruht auch die Kompressionsursache beim knöchernen Kanal weitaus in den meisten Fällen nicht auf der Enge des Kanals resp. der Verdickung des Nerven, sondern auf einer winkligen Knickung des Kanals

oder auf der Rauhigkeit und Unregelmässigkeit seiner Wandungen; oft ragt noch ein Knochenstück in das Kanallumen hinein. Die Erklärung von Trélat verliert jedoch hierdurch keineswegs an Berechtigung, besonders da sie ebenfalls durch Beobachtungen gestützt wird.

Der Nerv selbst kann bei dieser Art der Kompression im allgemeinen seine cylindrische Form beibehalten; jedoch erscheint er mehr oder weniger eingeschnürt und hat meistens oberhalb der Einschliessungsstelle eine ganglionartige Anschwellung, ähnlich wie sie bei Amputationsstümpfen von Nerven beobachtet wird.

Die Nervenscheide zeigt meist infolge stärkerer Vaskularisation eine entzündliche Röte und ist häufig verdickt und glanzlos. Die Folgen der Kompression für das Nervengewebe sind im Princip dieselben wie diejenigen nach einer Kontinuitätstrennung des Nerven, d. h. die peripherischen Fasern verfallen der Degeneration.

Während jedoch bei der gänzlichen Durchschneidung eines Nerven sämtliche peripherischen Fasern durch die Degeneration ausser Funktion gesetzt werden, sind bei der Kompression vorerst nur einzelne Fasern betroffen, deren Menge allerdings von der Intensität der Kompression und, da erstere mit der Zeit zunimmt, auch von ihrer Dauer abhängig ist. Man sieht daher gleichzeitig gesunde und in den verschiedenen Stadien der Degeneration befindliche Nervenfasern nebeneinander, eine Thatsache, welche für die Erklärung einiger klinischer Eigentümlichkeiten, welche die Kompressionslähmungen bieten, von grosser Bedeutung ist und zugleich den progressiven Charakter dieser Lähmungen erkennen lässt.

Das klinische Bild derselben ist ein sehr wechselndes: als konstante Erscheinungen kann man nur die Bewegungsstörung und im geringeren Grade die Atrophie der Muskulatur bezeichnen, während die sensitiven und trophischen Störungen vielfache Variationen darbieten.

Die motorische Störung betrifft naturgemäss diejenigen Muskeln, welche von dem komprimirten Nerven innervirt werden, jedoch nicht alle in gleicher Weise. Während die einen völlig gelähmt sind, ist bei andern oft noch

eine wenn auch schwache willkürliche Kontraktion möglich, je nachdem die innervirenden Nervenfasern schon degenerirt sind oder nicht. Die Motilitätsstörung weist somit oft eine für sie charakteristische Unregelmässigkeit in ihrer Verteilung auf, und in entsprechender Weise findet man dann auch die immer vorhandene stärkere oder geringere Atrophie der Muskeln ganz analog lokalisirt vor. Die elektrische Erregbarkeit hängt natürlich vom Grade der degenerativen Veränderungen ab; neben geringer Herabsetzung der elektrischen Reaktion kann partielle oder totale Entartungsreaktion bestehen.

Die Erscheinungen von Seiten der Sensibilität sind in den einzelnen Fällen ausserordentlich verschieden, was teils ebenfalls durch den Grad der Kompression resp. Degeneration, teils wohl auch durch anastomotische Verbindungen zwischen den Verbreitungsbezirken der einzelnen Nerven bewirkt wird. So z. B. ist gewöhnlich bei vollständiger Paralyse im Radialisgebiet die sensible Leitung am Vorderarm und an der Hand ganz intakt; bei Kompression des Plexus brachialis dagegen beobachtet man oft heftige spontane Schmerzen; manchmal tritt Hyperästhesie, gewöhnlich aber Herabsetzung der Sensibilität auf, welche bis zur völligen Anästhesie fortschreiten kann. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Medianus und Ulnaris.

Die trophischen Störungen weisen ebensowenig Uebereinstimmendes auf. Während sie im Radialisgebiet fast niemals aufzutreten scheinen, sind sie bei der Kompression des Medianus fast immer vorhanden, wenigstens in schweren Fällen. Sie bestehen in der Regel in Ulcerationen an der Hand oder an einzelnen Fingern; hie und da tritt neben den Ulcerationen auch Blasenbildung auf.

Der Zeitpunkt des Eintrittes der Lähmung lässt sich nicht immer genau bestimmen. Tritt sie sofort nach der Fraktur auf, dann ist sie durch direkte Läsion des Nerven bedingt. Bemerkt man sie aber, wie es gewöhnlich der Fall ist, erst nach der Abnahme des Verbandes, so lässt es sich kaum entscheiden, ob man es mit einer primären oder sekundären Lähmung zu thun hat. Jedoch kann wohl

immer die Beziehung der Lähmung zu der Fraktur ohne grosse Schwierigkeit festgestellt werden: die Ausbreitung der Paralyse über gewisse Muskeln ergiebt sofort einen Anhaltspunkt für die Lokalisation derselben an einem bestimmten Nerven, welcher durch die Fraktur in Mitleidenschaft gezogen sein könnte. Cerebrale Erkrankungen sind ohne weiteres ausgeschlossen, weil bei ihnen niemals Atrophie vorhanden ist, und die übrigen Lähmungen spinaler oder peripherischer Natur bringen sich schon durch ihren meist typischen Verlauf in einen bemerkenswerten Gegensatz zu den, wie schon hervorgehoben, oft irregulären Erscheinungen der Lähmungen durch Callusbildung.

Immmerhin ist nun noch die Frage zu erledigen, ob der Nerv eine Kontinuitätstrennung erlitten hat, oder ob die Lähmung etwa dem Druck des Verbandes zuzuschreiben ist. Das letztere lässt sich bald durch die Beobachtung nach der Abnahme des Verbandes konstatiren; es müsste dann Aufhören oder schnelle Besserung der Paralyse eintreten.

Der Gedanke an eine Kontinuitätstrennung wird durch den Umstand, dass die Paralyse gewöhnlich nicht total ist, leicht ausgeschlossen.

Wenn sich die Lähmung nun noch entsprechend der weiteren Formation und Verhärtung des Callus verschlimmert, so ist wohl kaum noch ein Zweifel an der Diagnose gerechtfertigt, dass es sich um eine Kompressionslähmung handelt, besonders, wenn man noch die vielfach konstatirte Erfolglosigkeit von allerlei therapeutischen Massnahmen, als Bäder, Massage, Einreibungen und besonders Elektrisiren, in Betracht zieht.

Die Möglichkeit einer Differentialdiagnose, ob der Nerv im Callus eingeschlossen ist oder von ihm durch die Abhebung angespannt wird, ist ein streitiger Punkt, der übrigens hinsichtlich der Therapie d. h. der Operation gar nicht von Bedeutung ist.

Der operative Eingriff, die Befreiung des Nerven von seiner Kompression hat sich so zu sagen in allen Fällen als das einzig wirksame Verfahren erwiesen.

Bei der Ausführung der Operation, welche man als

Neurolysis bezeichnet, thut man gut, den Nerven nicht direkt an der vermutlich komprimirten Stelle freizulegen, sondern ihn oberhalb oder unterhalb dieser Stelle, wo er mit Sicherheit noch seine normale Lage beibehalten hat, aufzusuchen und ihn bis zum Sitze der Kompression zu verfolgen. Nun trägt man jenachdem den prominirenden Teil des Callus oder der Bruchenden ab, oder man eröffnet den Kanal und glättet sorgfältig die Oberfläche des Callus. Für die Behandlung des Periostes giebt es keine feste Regel; man hat es teils resecirt, aus Furcht vor Neubildungen mit eventuellem Recidiv der Paralyse, teils genäht; auch ist es versucht worden, durch Nahtbefestigung von Muskelfasern oder fibrösem Gewebe zwischen Nerv und Knochen den Nerven vom Callus zu isoliren: Modifikationen, die sich alle ziemlich gleichwertig gegenüberstehen, und deren Anwendung im einzelnen Falle dem Gutdünken des Operateurs überlassen bleiben kann.

Die Operation bietet also keine besonderen Schwierigkeiten und ist auch bei guter Antiseptik, da in der Regel prima intentio erzielt wird, völlig ungefährlich.

So gross nun die Sicherheit ist, mit welcher man den Erfolg der Operation erwarten darf, so verschieden ist die Zeit, in welcher die Besserung resp. Heilung eintritt. Wenn die faradische Erregbarkeit unterhalb der Kompressionsstelle noch erhalten ist, so pflegt die Funktion bald wieder hergestellt zu sein; so war in manchen Fällen die Besserung sofort nach der Operation vorhanden; meistens vergehen aber bis zum Eintritt derselben Tage, Wochen oder Monate; unter Umständen nimmt sogar die völlige Heilung 1—3 Jahre in Anspruch. Diese Thatsachen finden darin ihre Begründung, dass die sogenannte Heilung eigentlich auf der Regeneration des Nerven- und Muskelgewebes beruht, und dass für diese je nach dem Grade und der Dauer der schädlichen Einwirkung verschieden lange Zeit notwendig sein kann, und dass durch die Operation überhaupt erst die Möglichkeit einer Regneration geschaffen wird. Hieraus ergiebt sich die Indikation, nach Feststellung der Diagnose selbst bei verhältnismässig frischem Callus nicht lange mit der Aus-

führung der Operation zu zögern. Ein sehr wesentlicher Faktor zur Abkürzung der Heilungsdauer, welche infolge der grösseren Regenerationsfähigkeit des Nervengewebes bei jüngeren Individuen kürzer ist als bei älteren, ist zweiffellos eine rationelle Nachbehandlung mittelst Elektrizität. Nach Remak (Eulenburg, Realencyklopädie Bd. 16. p. 378) wird sie am zweckmässigsten in folgender Weise ausgeführt: „Stabile Behandlung der präsumtiven Druckstelle mit der Kathode eines galvanischen Stromes mittlerer Intensität bei beliebiger Stellung der anderen Elektrode durch einige Minuten. Es empfiehlt sich dabei, den Strom allmälig bis zu der Stärke ansteigen zu lassen, bei welcher Patient subjektive Erleichterung der Beweglichkeit fühlt (durchschnittlich 6—8 M. A. bei einem Elektrodenquerschnitt von 20—30 Quadratctm.). Ist nach einigen Sitzungen die Leitungsfähigkeit des Nerven wieder hergestellt, so kann die definitive Heilung durch labile Galvanisation gefördert werden. Bei leichten Drucklähmungen erzielt man Heilung in durchschnittlich 7 Sitzungen; bei Mittelformen durchschnittlich in 10 Wochen; bei totaler Ea. R. kann nur von monatelanger Behandlung Erfolg erwartet werden."

Obwohl nun die Lähmung immerhin als eine schwerere Erkrankung zu betrachten ist, da sie einen ausgesprochen progressiven Charakter trägt und dem Patienten für lange Zeit den Gebrauch eines Gliedes unmöglich macht, — der Gedanke an eine schliessliche organische Erkrankung des centralen Nervenstückes ist trotz mangelnden Beweises doch ebenfalls nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen — so gestaltet sich doch die Prognose auf Grund der leichten Ausführbarkeit der Operation und ihres sicheren Erfolges zu einer verhältnismässig sehr günstigen, selbst in schon vernachlässigten Fällen.

Ausser der Neurolysis könnten als therapeutische Mittel noch die Nervendehnung und allenfalls die Kontinuitätsresektion des Nerven mit folgender Nervennaht in Frage kommen. Ueber die Nervendehnung liegt allerdings eine Beobachtung von Dr. v. Muralt (Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1880 Nr. 4.) vor, welcher sie in

einem durch Fraktur des Humerus mit Dislokation hervorgebrachten Falle von Läsion des Radialis bei einem Knaben mit sehr befriedigendem Erfolge angewandt hat; doch dürfte sie wesentlich nur bei den durch Neuritiden bedingten Lähmungen indicirt sein.

Die Neurektomie mit folgender Nervennaht wird in den meisten Fällen unnötig sein, da die Neurolysis allein schon den beabsichtigten Zweck erfüllt; doch wäre sie vielleicht zu empfehlen, wenn sich im Bereiche der komprimirten Stelle des Nerven etwa eine organische Erkrankung etablirt hätte. Schliesslich sei noch erwähnt, dass Bouilly in einem Falle von Medianuslähmung nach dislocirt geheilter Radiusfraktur die Osteoklasie, jedoch ohne den gewünschten Erfolg angewandt hat. (Bullet. de la soc. de chir. 1884. p. 405.)

Es sei mir nunmehr gestattet, vorstehende Darlegung noch durch die Aufführung einiger charakteristischer Fälle zu unterstützen.

I. Plexus brachialis.

1.) v. Langenbeck. (J. W. Krause. Ueber Druckparalysen und Druckneurosen bedingt durch Knochencallus und Narbenmassen. Inaug. Diss. Berl. 1882 p. 7.)

Patient hatte eine Clavic ulafraktur erlitten, nach deren Heilung eine Parese und Neuralgie im rechten Arm zurückblieb. Man fühlte ganz deutlich eine übermässige Callusverdickung an der Bruchstelle unter der rechten Clavicula und glaubte die Parese und Neuralgie auf den Druck, der auf dem Plexus brachialis lastete, zurückführen zu müssen. Die Operation, welche im Februar 1880 in der königl. chirurgischen Klinik gemacht wurde, bestätigte auch diese Annahme: man fand den Plexus brachialis von dem Callus komprimirt. Unmittelbar nach der Operation konnte Patient die Finger freier bewegen und hatte keine Schmerzen mehr im Arm. Die Wunde heilte per primam und Patient verliess die Anstalt vollkommen von seinen Beschwerden befreit.

2.) Delens. (Deutsche Chirurgie Lfg. 27. p. 474.) Subkutane Fraktur des Schlüsselbeins mit starker Dislokation bei einem Manne von 42 Jahren, geheilt mit reichlichem Callus, dessen Durchmesser in sagittaler Richtung 5 cm betrug. Der Arm war von

der Verletzung an gebrauchsunfähig; nach der Heilung nahm die Kontraktilität sämtlicher Muskeln der Extremität immer mehr ab; starke Atrophie, Sensibilität intakt, Radialpuls abgeschwächt. Nach 3 Monaten subperiostale Resektion des Callus: alsbald war der Radialpuls normal, die Kraft der Muskeln begann nach 8 Tagen zuzunehmen und war nach 3 Monaten normal.

3.) v. Bardeleben. (Lehrbuch der Chirurgie. Bd. II. p. 433.) „Sehr selten erfolgt die Heilung (der Brüche des Schlüsselbeins) in der Art deform, dass verschobene Knochenspitzen oder Osteophyten den Plexus brachialis drücken und reizen. Ich habe einmal deshalb die Resektion des deformen Callus machen müssen."

II. Nervus radialis.

4.) Busch. (Medicinische Centralzeitung. 1863. p. 725). Am 7. Januar 1863 erlitt ein Arbeiter durch direkte Gewalt eine Fraktur des rechten Oberarms, welche, wie man am Callus noch erkennen konnte, sehr schräg verlief und sich von der Mitte des Oberarms bis in das untere Drittel erstreckte. Gleich nach der Verletzung wurde dem Patienten ein Gypsverband angelegt, und nachdem man ihn wieder entfernt, konstatirte man eine Lähmung der Hand. Bei der in der Klinik vorgenommenen Untersuchung zeigte sich eine vollständige Lähmung in der centripetalen und centrifugalen Leitung im ganzen Bereich des Nervus radialis vom Ellenbogen abwärts. Die Hand hing, wenn der Unterarm horizontal gehalten wurde, machtlos herab, und es konnte weder im Handgelenk noch in den Fingern die geringste Streckung durch die Extensoren vorgenommen werden. Leider vermochte der Patient nicht anzugeben, ob die Lähmung gleich nach der Fraktur oder erst während der Heilung derselben entstanden war, so dass man nicht entscheiden konnte, ob dieselbe von einer Quetschung des Nerven durch die Gewalt oder durch Verschiebung der Fragmente, oder durch die Kompression des hart unter dem Knochen sich windenden Nerven, etwa bei der Entstehung des Callus, herzuleiten war. Ueber einen Monat wurde versucht, durch Anwendung von Induktionsströmen die Leitungsfähigkeit wieder herzustellen aber ganz vergebens. Da die Hand des Patienten unbrauchbar geblieben wäre, so beschloss Busch, den jedenfalls ungefährlichen Versuch zu machen, den Radialis bloszulegen, um, im Falle derselbe durch Callus umgossen wäre, denselben aus der komprimiren-

den Masse zu befreien. Busch legte 4 Monate nach Heilung der Fraktur den N. radialis frei und fand, dass vom Beginne des Callus an aufwärts hart über den Nerven eine Brücke von narbenartigem Bindegewebe und eingewebten Muskelbündeln eng herübergespannt war, welche dadurch entstanden zu sein schien, dass bei der Verschiebung der Fragmente ad longitudinem Fasern des kurzen äusseren Tricepskopfes, welche über dem Nerven lagen und von dem Knochen entsprangen, losgerissen und nachher an die Knochennarbe angelötet waren. Zwei Zoll hinauf musste diese Brücke gespalten werden, bis der Radialis ganz vom Drucke befreit war, was man auch daraus erkennen konnte, dass man im Stande war, den Nerv in seiner Scheide am Knochen etwas seitlich zu verschieben. Der Erfolg der Operation war ein augenblicklicher, denn der Patient war gleich nachher im Stande, die früher ganz schlaff herabhängende Hand um ungefähr 50° gegen den Unterarm zu erheben. Der Kranke war im Stande, 14 Tage nach der Operation die Hand im Handgelenk selbst etwas über die Horizontale heraus zu erheben und die Finger um 45° zu strecken. Es wurde ausserdem Elektrizität angewendet, um die volle Leistungsfähigkeit in dem länger als 4 Monate komprimirt gewesenen Nerven wiederherzustellen. Zur Verhütung der Wiederbildung der engen Brücke durch die Vernarbung liess Busch jetzt fleissige Streck- und Beugebewegungen machen, denn man sei nicht, glaubt er, wie bei der Heilung einer Fraktur, genötigt, den Arm ruhig zu halten, sondern durch Verschiebungen der Weichteile am Humerus werden die losgelösten Tricepsfasern in immer andere Lageverhältnisse gebracht. Der Patient wurde einige Wochen hindurch mit Elektrizität behandelt, und drei Monate später konnte er seine Hand wieder vollständig gebrauchen. Das Merkwürdige bei diesem Fall war, dass vor der Operation die Leitung im N. radialis vom Ellenbogen abwärts vollständig unterbrochen war, und unmittelbar nach Wegräumung des Hindernisses konnte Patient die früher schlaff herunterhängende Hand um ungefähr 50° gegen den Unterarm strecken.

5.) Busch. (Berl. Klinische Wochenschrift 1872. No. 34. p. 413.)

Ein Arbeitsmann hatte das Unglück, mit seinem linken Arme im November 1870 in ein sich drehendes Schwungrad zu geraten und dadurch eine Fraktur beider Vorderarmknochen und

des os humeri zu erleiden. Unmittelbar nach der Verletzung wurde ein Schienenverband und hierauf ein Gypsverband angelegt, welcher später noch einmal erneuert wurde. Im Ganzen blieb der feste Verband 8 Wochen liegen. Gleich nach Abnahme desselben bemerkte Patient, dass er alle Streckfähigkeit für die Hand und die Finger eingebüsst hatte. Leider konnte der Kranke nicht angeben, ob die Lähmung in den betreffenden Muskeln schon unmittelbar nach der Verletzung vorhanden gewesen sei, oder erst während der Heilung der Fraktur enstanden sei, so dass es zweifelhaft gelassen werden musste, in wieweit der vorhandene Zustand durch Knochencallus allein oder durch eine bei der Fraktur entstandene Kontusion des Nerven bedingt sei. Eine in der Heimat des Patienten vorgenommene Behandlung durch Induktionsströme blieb ohne jeden Erfolg. Sechzehn Monate nach der Verletzung war der Zustand folgender: am oberen Drittel der Unterarmknochen fand man einen starken Callus, welcher zwar die Knochen nicht untereinander verband, aber doch so unregelmässig war, dass die Supination auch passiv sich nur in geringerem Grade ausführen liess. In der Mitte des Oberarms befand sich ebenfalls ein starker Callus, welcher besonders nach der Rückseite hin ausgebildet war. Der Triceps war gut und kräftig entwickelt, dagegen waren die Supinatoren und Extensoren von ihrer Ursprungsstelle oberhalb des Condylus externus an bis zu ihrem Ende in höchstem Grade atrophisch, so dass man auf dem Rücken des Vorderarms zwischen Hand und Knochen nur noch eine Spur von anderem Gewebe entdecken konnte. Die atrophischen Muskeln reagirten nicht gegen die stärksten Ströme, weder, wenn man sie direkt reizte, noch wenn man die eine Elektrode an den Radialis oberhalb des Callus legte und die andere auf dem Rücken des Vorderarms applicirte. Das Verhalten war ein gleiches, sowohl bei dem konstanten, wie bei dem Induktionsstrome. Die Hand stand pronirt und hing in rechtwinkliger Beugung willenlos herab. Der Patient war nicht im Stande, mit der Handwurzel oder den Fingern die geringste Streckbewegung auszuführen. In Bezug auf die Situation war zu bemerken, dass andauernd schmerzhaftes Kribbeln im zweiten und dritten Finger vorhanden war, dass aber nur eine etwas über einen Quadratzoll grosse Fläche des Handrückens vollständig unempfindlich war, während an allen anderen Stellen Reizungen, wenn auch sehr

dumpf. empfunden wurden. Da sich ein Callus an der Stelle des Oberarms befand, an welcher der N. radialis sich hart um den Knochen windet. so wurde beschlossen, den Nerv unterhalb des Callus blosszulegen, und wenn man denselben von Knochenmasse eingeschlossen finden würde, die letztere zu trennen. Der Hauptschnitt wurde zwischen dem oberen Ende des Supinators und dem Rande des äusseren kurzen Tricepskopfes angelegt. Hier unterhalb des Callus fand man den Nerven scheinbar unverändert vor; er hatte die normale Stärke und bot auch dasselbe Gefühl wie ein gesunder Nerv dar, wenn man ihn zwischen dem aufgelegten Finger und Knochen leise hin- und herrollen liess. Ehe die Operation weiter fortgesetzt wurde, wurde versucht, den Nerven hier unterhalb des Callus elektrisch zu reizen. Bei schwachen Induktionsströmen sah man, wenn die Elektroden auf den Nerven applicirt waren, gar keine Veränderung und erst bei den stärksten Strömen beobachtete man schwache fibrilläre Zuckungen in dem obersten Teile des Supinator longus. Dagegen fanden auch jetzt keine Veränderungen in der übrigen Muskulatur statt. Als man nun den Nerven nach Abhebung des kurzen Tricepskopfes weiter nach oben verfolgte, sah man ihn, wie in einen Tunnel, in ein Knochengewölbe eintreten. Der abgerundete Rand dieses Tunnels lag so hart auf dem Nerven auf, dass unterhalb desselben das Gewebe des Nerven emporzuquellen schien. Es war natürlich ausserordentlich schwierig, diese Knochenbrücke wegzubrechen, ohne den dicht darunter liegenden Nerven zu insultiren. Schliesslich gelang es, den über $1^1/_2$ Zoll langen Kanal zu öffnen. Man sah nun den wie ein Band plattgedrückten und schmalen Nerven, der sich von dem runden Stamme unterhalb des Callus scharf absetzte, in einem abgerundeten Halbkanale von Knochen vor sich liegen. Der Kanal hatte eine nicht ganz gleichförmige Richtung, sondern war ungefähr in der Mitte seines Verlaufes rechtwinklig gekrümmt, so dass das schmale Nervenband hier eine ähnliche Knickung erlitten hatte. Noch ist zu erwähnen, dass, ehe der Knochenkanal vollständig ausgemeisselt war, von dem Stamme des Nerven ein ziemlich starker Ast abging, welcher durch ein rundliches Loch aus dem Knochen hervortrat und sich in den Triceps begab. Bei elektrischer Reizung dieses Astes zukte der Triceps lebhaft, so dass an dieser Stelle also keine Druckerscheinung mehr vorhanden war. Vorsichtig wurde nun der platte Nervenstamm mit einem

Schielhäkchen aus einem Halbkanale hervorgehoben, damit er nicht wieder an dieser Stelle fortwachsen sollte. Gleich unmittelbar nach der Operation war der Patient im Stande, mit dem zweiten und dritten Finger kleine Streckbewegungen vorzunehmen, auch gab er an, dass das lästige Kribbeln in denselben vollständig verschwunden sei. Am folgenden Tage vermochte er schon den Daumen etwas zu abduciren und ihn, sowie die anderen Finger zu extendiren, und am vierten Tage konnte man schon mit schwachen Induktionsströmen Reaktion in allen Muskeln auf dem Rücken des Vorderarms hervorrufen. Auffallend ist der Umstand, dass unmittelbar nach der Wegräumung des 16 Monate lang bestehenden komprimirenden Hindernisses Ströme durch das komprimirte Nervenstück hindurchgingen, und die ebenso lange zur Unthätigkeit verurteilten Muskeln trotz ihrer Atrophie und Degeneration in Thätigkeit versetzten. Die Wirkung der Hebung dieser Kompression erinnert fast an die Wirkung des Fingerdruckes auf ein Blutgefäss, nach dessen Aufhören der Strom sich wieder herstellt.

6.) Trélat. (Gazette hebdom. 1891. No. 11. p. 122.)

Ein 8jähriger Knabe brach am 27. Aug. 1873 den Arm durch einen Fall. Nach 5 Wochen war die Fraktur konsolidirt. Eine gewisse Steifigkeit des Handgelenks bekämpfte man zuerst durch Uebung, Bäder etc.: jedoch konstatirte man später eine Lähmung der Extensoren. Man schickte das Kind zu Trélat im November desselben Jahres. Der Callus war umfangreich und unregelmässig durch Verschiebung der Fragmente; bei der Untersuchung klagte Patient plötzlich über heftigen Schmerz bei der Berührung des untern äussern Vorsprunges des obern Bruchstückes, und zwar immer grade an dieser Stelle. Der Vorderarm war gelähmt und atrophisch; augenscheinlich lag dies an einer Kompression des Radialis durch den Callus. Er wurde aus seiner Kompression befreit, und allmälig stellten sich die Bewegungen wieder ein, der Arm bekam wieder seinen früheren Umfang und normale Gestalt; die Heilung war so vollständig, dass Patient einige Jahre später einen Preis für Gymnastik erhielt.

7.) Trélat. (Gazette hebdom. 1891. No. 11. p. 121.)

Patient, 40 Jahre alt, erlitt im Mai 1882 einen Schenkelbruch, welcher glatt heilte, und eine Fraktur im unteren Teil des linken Humerus über den Kondylen; dabei waren mehrere Bruchstücke, ausgedehnter Bluterguss und Zerreissungen vor-

handen. Als am Ende eines Monats der letzte von drei nach einander angelegten Verbänden abgenommen wurde, fand sich etwas Steifigkeit im Ellenbogengelenk, welche jedoch bald verschwand. Dabei war aber der Vorderarm beträchtlich atrophirt, und man fand, dass die Extension von Hand und Fingern sowie Pronation und Supination völlig unmöglich waren; der Extensor digitorum communis und der Supinator brevis waren elektrisch unerregbar; schwache Reaktion zeigten der Supinator longus und die Extensores carpi radialis, pollicis und indicis. Es lag also Paralyse des Radialis vor. Da Douchen, Massage, Elektrizität etc. ohne Erfolg blieben, so entschloss man sich zur Operation, welche am 1. Juni 1882 stattfand.

Trélat befreite den Nerven aus einem „canal ostéo-fibreux", welcher ihn einengte, und trotz Ausbleibens der prima intentio stellten sich die Bewegungen allmälig wieder ein. Augenscheinliche Besserung lag vor, als Trélat Patienten in der Société de chirurgie am 13. Dec. 1882 vorstellte, und im Januar 1883 waren wieder sämtliche Bewegungen möglich.

8.) Israel. (Berl. klinische Wochenschrift 1884. No. 16 und Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 13 Kongr. 1884 p. 124.)

Ein 16jähriger Mann wurde von einer Maschine ergriffen und erlitt eine Fractura humeri und je eine des Radius und der ulna. Unmittelbar nach der Fraktur nach Anlegung eines Pappschienenverbandes konstatirte man eine sensible Lähmung der Finger. Nach Angabe des Patienten war auch die Extension der Finger unmöglich, indess stellte sich erst nach Abnahme des Verbandes nach ungefähr 4—5 Wochen nach der Verletzung heraus, dass eine absolute Radialislähmung bestand, welche sämtliche vom Nervus radialis versorgten Vorderarm- und Handmuskeln, in unvollständiger Weise auch den Triceps ergriffen hatte. 8 Wochen nach der Verletzung kam der Fall zur Behandlung; Status: etwas dislocirt geheilte Fraktur an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Humerus, die gelähmten Muskeln waren atrophisch und reagirten nicht auf den inducirten, wohl aber auf den konstanten Strom Ka S und An S, also Entartungsreaktion. Die Sensibilität war im Radialisgebiet erheblich herabgesetzt; ferner fand sich abnorm starker Haarwuchs auf der Rückseite des rechten Vorderarms, eine reichliche Schweisssekretion der Hand und noch

folgende auffallende Erscheinung: an den Stellen, wo die Sensibilität durch Nadelstiche geprüft worden war, bildeten sich bis zur Dauer von 20 Minuten persistirende rote Papeln, welche erst ganz allmälig verschwanden. In diesem Falle war es der Anamnese nach zweifellos, dass die Verletzung selbst unmittelbar zur Lähmung geführt und nicht erst sekundäre Calluswucherung den Nerven comprimirt hatte. Israel legte in der Vorstellung, dass der Nerv von der Kante eines Fragmentes lädirt sei, den Nerven in grosser Ausdehnung frei, indem er ihn zwischen dem Supinator longus und dem äusseren Kopf des Triceps aufsuchte, und verfolgte ihn bis zur Frakturstelle. Hier wurde sofort die Ursache der Lähmung klar. Das untere Fragment des Humerus war derart nach hinten dislocirt, dass ein scharfer Vorsprung bestand, über welchen der Nerv winklig abgeknickt und fest adhärent war. Während der Nerv unterhalb der Abknickungsstelle drehrund und exquisit gelb verfärbt war, erschien er an der Knickungsstelle bandartig plattgedrückt, sodass man nach seiner Ablösung von der Verwachsungsstelle kaum Nervensubstanz zwischen den Fingern fühlen konnte. Die Nervenfasern schienen innerhalb der Nervenscheide fast vollständig zu Grunde gegangen zu sein. Oberhalb der Abknickungsstelle war ein ascendirender Process in der Nervenscheide vorhanden, sofern dieselbe ausserordentlich stark vaskularisirt und verdickt erschien.

Israel spaltete zunächst die Nervenscheide, legte den Nerven frei, spaltete dann das Periost an der Frakturstelle, hebelte es zu beiden Seiten zurück, meisselte die scharfe Knochenkante ab und vereinigte dann das Periost auf dem Knochen, damit der Nerv nicht unmittelbar mit der Knochenwunde verheilen solle, und bandagirte den Arm in voller Extension, damit der Nerv gar nicht gezerrt würde. Die Operation hatte zunächst gar keinen unmittelbaren Effekt.

Patient ging dann am 27. Dezember 1883 in die elektrische Behandlung von Remak über, welcher in Anbetracht der schweren degenerativen Lähmung nur eine langsame Regeneration erwartete. In den ersten vier Wochen ergab die elektrische Behandlung absolut keinen Fortschritt; im Januar 1884 begann der Supinator longus active Kontraktionen zu zeigen; nunmehr konnte man auch durch Reizung des Radialis oberhalb der Operationsnarbe den Supinator longus zur Kontraktion bringen. Die Restitution schritt

in der Weise weiter, dass 14 Tage nach dem Supinator longus auch die Extensoren des Handgelenks zu fungiren begannen, und Mitte Februar auch die Extensoren der Basalphalangen der Finger, allerdings noch immer sehr schwach. Erst Anfang März konnte Patient gleichzeitig die Finger und das Handgelenk in normaler Weise strecken und hyperextendiren. Die elektrische Erregbarkeit der genannten Muskeln von der oberhalb der Narbe gelegenen Reizungsstelle an hatte sich ebenfalls wieder eingestellt, während die Entartungsreaktion zurückgegangen war; doch waren die Radialismuskeln bei direkter Reizung durch den Induktionsstrom noch nicht erregbar.

9.) Czerny. (Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 13. Kongr. 1884. p. 122.)

Es handelte sich um eine sekundäre Lähmung bei einem 6jährigen Knaben, der von einer 5 m hohen Mauer heruntergefallen war und eine schwere Fraktur am unteren Ende des Humerus erlitten hatte, wahrscheinlich eine T-Fraktur. Wie das bei Kindern gewöhnlich ist, ging die sehr starke Schwellung rasch zurück, und nach 3 Wochen war die Fraktur konsolidirt. Es war eine beschränkte Beweglichkeit im Ellenbogengelenke vorhanden. Man machte keine forcirten passiven Bewegungen, sondern gab dem Knaben eine Mitella und liess ihn seinen Arm etwas für den täglichen Gebrauch benutzen. Am 14. Oktober hatte er den Arm gebrochen, am 1. November wurde der Gypsverband entfernt und erst am 17. November war die Radialislähmung trotz fortgesetzter Beobachtung bemerkt worden. Es war vollständige Entartungsreaktion eingetreten, für den faradischen Strom waren der Supinator und die Extensoren gar nicht erregbar. Der Triceps war intakt geblieben, ebenso waren keine sensiblen Störungen vorhanden, wahrscheinlich, weil der Radialis erst unterhalb seiner Teilung nach Abgabe des sensiblen Zweiges lädirt worden war. Da der Knochenbruch mit etwas Dislokation und ziemlich bedeutender Calluswucherung geheilt war, dachte Czerny, es würde sich um Kompression des Nerven durch Calluswucherungen handeln. Der Nerv wurde am 17. Jan. 1884 blossgelegt; als man ihn verfolgte, kam man auf eine ganz scharfe Knochenkante, welche durch das nach innen dislocirte obere Bruchstück gebildet wurde, und über welche der Nerv, im scharfen Winkel geknickt, hinweglief. Der Nerv war an dieser Stelle vollkommen verdünnt; er war förmlich

durchgeschürft, war graurot verfärbt und in voller Degeneration begriffen. Er wurde nun mit dem umgebenden Bindegewebe abgehebelt und dann der Knochenvorsprung subperiostal resecirt. Um die direkte Berührung des Nerven mit der rauhen Knochenfläche zu verhindern, wurden dann die Periostlappen zwischen dem Knochen und dem Nerven mit einer versenkten Katgutnaht vereinigt, dann die Wunde desinficirt und mit einem Sublimatholzwolle-Verband umgeben. Sie heilte vollständig per primam. Bis gegen Mitte Februar zeigte sich keine Wendung zum Besseren. Neben der Elektrizität wurde mit Massage begonnen, und in der 6. Woche nach der Operation stellte sich ganz rasch die aktive Beweglichkeit der gelähmten Muskeln wieder her, so dass jetzt kein merklicher Unterschied in der Beweglichkeit und Kraft der beiden Hände nachzuweisen ist.

10.) Ollier. (Gazette hebdom. 1865. No. 33 p. 515.)

Am 10. März 1863 erlitt ein 22jähriger Arbeiter eine Fraktur des rechten Humerus in der Höhe des Sulcus spiralis, wobei das untere Fragment die Haut durchbohrte; der Arm lag 40 Tage im Verband; in den ersten Tagen empfand der Patient lebhafte Schmerzen an der Frakturstelle, welche nach der Konsolidation völlig schwanden. Nach Abnahme des Verbandes bemerkte man eine völlige Lähmung der Exstensoren. Die Untersuchung durch Ollier 4 Monate nach der Verletzung ergab an der Rückseite des Callus einige deutlich fühlbare Unregelmässigkeiten. Atrophie des Vorderarms und Paralyse sämtlicher Radialismuskeln; der elektrische Strom brachte keine Wirkung auf die Muskeln hervor, und die Sensibilität war im Gebiet des Daumens und Zeigefingers bedeutend herabgesetzt. Druck auf den Nerven oberhalb des Callus rief lebhaften Schmerz hervor, bei Druck auf den Callus selbst hatte Patient gar keine Empfindung; drückte man unterhalb des Callus, so gab Patient an, dass er an der komprimirten Stelle ein unangenehmes Gefühl und am Vorderarmrücken bis zur Handwurzel ein unbestimmtes Ameisenkribbeln empfinde. Ollier diagnosticirte eine Kompression des Nervus radialis innerhalb des Callus und wandte 2 Monate hindurch die verschiedensten Mittel an, teils um den Callus zur Verkleinerung zu bringen, teils um die Muskelkontraktion wieder herzustellen. Als alles erfolglos blieb, entschloss er sich zur Operation, welche am 10. September 1863 ausgeführt wurde. Der Callus wurde blossgelegt und, da man den Nerven in einem

knöchernen Kanal verschwinden sah, die Decke dieses Kanals abgetragen, so dass der Nerv frei zu Tage lag. Als eigentliche Ursache der Kompression fand man nun innerhalb des Kanals ein dem unteren Fragment angehöriges, vorspringendes Knochenstück, welches den Nerven wie eine Ligatur zusammengeschnürt hatte. Der Nerv war an dieser Stelle 3 mm dick, während das oberhalb gelegene Stück desselben ganglionartig angeschwollen war und eine Dicke von 1 cm besass; die Länge des Kanals betrug ca. 2 cm Der Knochenvorsprung wurde abgemeisselt und der enge Kanal genügend verbreitert; das Periost wurde rings herum entfernt, um einer Reproduktion des Knochens vorzubeugen; die Wunde wurde nicht genäht, der Arm durch Pappschienen immobilisirt. Nach 6 Tagen spürte Patient Kribbeln in der Gegend des Vorderarmrückens; am Daumen und Zeigefinger war das Gefühl deutlicher; nach 14 Tagen wandte man Elektrizität an, und am 20. Tage konnte Patient die ersten willkürlichen Streckbewegungen ausführen, welche von Tag zu Tag deutlicher wurden. $6^1/_2$ Monate später war Patient völlig geheilt.

11.) A. Köhler. (Charité-Annalen, Bericht pro 1855. p. 554.)

Patientin, ein ca. 6jähriges Mädchen, erlitt eine Fractura processus cubitalis humeri, welche unter starker Callusbildung heilte. Ein sofort angelegter und bei der Aufnahme — 12 Tage nach dem Unfall — abgenommener Gypsverband hatte mehrere Druckgeschwüre veranlasst, so dass eine längere Behandlung nötig wurde. Konsolidation erfolgte; aber die Vorderarmmuskulatur atrophirte; die faradische Erregbarkeit war herabgesetzt. Zum Zweck elektrischer Behandlung wurde Patientin entlassen.

12.) Whitson. (Schmidt's Jahrbücher. 1882. Bd. 195 No. 1).

Ein Mann hatte im Juli 1881 den linken Humerus gebrochen. Trotz Heilung des Bruches in einem festen Verbande blieben Hand und Vorderarm gelähmt. Die Hand stand in Flexion, die Finger waren kalt und hyperästhetisch. Am Oberarm fand sich 3 Zoll über dem Ellenbogen ein prominentes Knochenstück. Bei der Operation sah man, dass der Radialis in einer Rinne dieses Fragmentes lag und kompromirt wurde. Der Nerv wurde sorgfältig losgelöst und das prominirende Stück des Knochens weggemeisselt. Schon 2 Tage nach der Operation konnte Patient die Finger besser strecken. Nach 5 Wochen war die Motilität der Hand nahezu normal.

13.) Tillaux. (Deutsche Chirurgie. Lfg. 27. p. 473.)

Spiralbruch in der Mitte des Humerus bei einem 53jährigen Manne: bei der Entfernung des Verbandes nach 6—7 Wochen wurde eine totale Paralyse des N. radialis konstatirt. Nach 8 Wochen Blosslegung der Bruchstelle: der Nerv lag in einem 3 cm langen knöchern-fibrösen „Tunnel", der bajonettförmig geknickt war, und fand sich stellenweise eingeklemmt und verdünnt, an anderen Stellen verdickt, so dass er eine Perlschnurform zeigte. Abmeisselung des Knochenkanals. Nach 14 Tagen Beginn der Besserung, nach einem halben Jahre vollständige Heilung.

14.) Delens. (Deutsche Chirurgie. Lfg. 27. p. 473.)

Subkutane Fraktur des unteren Endes des Humerus bei einem 37-jährigen Manne; bei Abnahme des Verbandes nach 5 Wochen wurde eine Radialislähmung konstatirt. Nach 8 Wochen wurde der Nerv an der Bruchstelle freigelegt; er fand sich bogenförmig verschoben in einem knöchern-fibrösen Kanal eingeschlossen, innerhalb desselben unverschieblich fest eingeklemmt, abgeplattet, bis auf die Hälfte verdünnt und von zahlreichen Knochennadeln angespiesst. Der Knochenkanal wurde abgemeisselt. Nach einigen Monaten war, vielleicht in Folge einer interkurrenten Erkrankung, nur geringe Besserung der Lähmung eingetreten.

15.) 16.) Remak. (Eulenburg, Realencyklopädie Bd. 16. p. 371.) beobachtete eine schwere partielle Radialislähmung in Folge einer in frühester Jugend erworbenen und mit leichter Callusbildung schief geheilten Fraktur des Capitulum radii; das gleiche in einem Falle nach Ueberfahren.

III. Nervus ulnaris.

17.) Schmidt (Schmidts Jahrbücher 1888 Bd. 218. No. 2.) demonstrirt einen Patienten, welcher nach Bruch des Condylus internus eine Lähmung des Nervus ulnaris mit Atrophie der Handmuskulatur zurückbehalten hat. Es wird beabsichtigt, den Nerven aus seinem schwieligen Lager, welches man annimmt, herauszupräpariren.

18.) Vogt. (Deutsche Chirurgie. Lfg. 27. p. 474.) Subkutane Fraktur der Epitrochlea bei einem 19-jährigen Mädchen; nach einiger Zeit stellte sich eine zunehmende Paralyse des N. ulnaris ein. Bei der Operation fand sich der Nerv durch knöchernen Callus seitlich gedrückt und von starrem Bindegewebe einge-

schlossen, oberhalb der Schnürstelle neuromartig angeschwollen. Auslösung und Dehnung des Nerven, Heilung nach 4 Wochen.

19.) Puzey. (Deutsche Chirurgie Lfg. 27. p. 475.) Durchstechungsfraktur beider Vorderarmknochen durch Maschinenverletzung bei einem jungen Menschen von 15 Jahren. Glatte Heilung unter dem antiseptischen Verbande, nur verzögerte sich die Konsolidation der Ulnafraktur sehr lange. Die gleich nach der Verletzung vorhandenen Erscheinungen von Taubsein und Schmerzen im Gebiete des N. ulnaris steigerten sich allmählich, bis nach der Heilung vollständige sensible und motorische Lähmung des Nerven vorhanden war. Bei der Blosslegung der Bruchstelle nach 6 Monaten fand sich an der Stelle der mit leichter Dislokation geheilten Ulnafraktur der N. ulnaris eng über den Callus hinübergespannt, durch dünne fibröse Stränge eingeschnürt, bandartig abgeplattet und verdünnt. Der Nerv wurde vom Callus abgelöst und ringsum frei gemacht. Schon nach 3 Tagen begann sich die Sensibilität wieder herzustellen und nach 8 Monaten war vollständige Heilung eingetreten.

IV. Nervus peronaeus.

20.) v. Langenbeck. (Krause, Über Druckparalysen und Druckneurosen bedingt durch Knochencallus und Narbenmassen. In. Diss. Berl. 1882. p. 25.)

Patient, 29 Jahre alt, erlitt Ende 1879 durch direkte Gewalt eine Fraktur des linken Oberschenkels. Ein Lazarethgehilfe legte ihm einen Schienenverband an und lagerte das Bein durch ein in die Kniekehle geschobenes Kissen in stumpfwinkeliger Beugung. Als man nach drei Wochen den Schienenverband entfernte, zeigte sich auf der Flexionsseite des Oberschenkels an der Frakturstelle eine markstückgrosse, übelriechende Wunde. Diese wurde desinficirt und derselbe Verband wieder angelegt. August 1880 ergab die Untersuchung eine Verkürzung des linken Oberschenkels von 5 cm; das Femur zeigte im unteren Drittel einen mächtigen Callus; auf der Beugeseite befand sich eine markstückgrosse Narbe, unter der man einen Knochenvorsprung wahrnahm. Nach Innen von dieser Narbe konnte man eine mandelgrosse Geschwulst durch die Haut fühlen und etwa 12 cm nach unten eine zweite kleinere. Der Fuss befand sich in Equinovarus-Stellung; im Gebiet des Peronaeus und Suralis bestand Lähmung und völlige

Anästhesie; dagegen war keine Atrophie bemerkbar. Auf dem Fussrücken befanden sich neuroparalytische Hautgeschwüre; ausserdem hatte Patient zeitweilig blitzartige, stechende Schmerzen im linken Bein, besonders bei Druck auf die kleinen Tumoren auf der Beugeseite des Femur. Bei der Operation erwiesen sich diese Tumoren als Neurome des N. ischiadicus, welcher an mehreren Stellen durch feste Narbenstränge mit dem Callus verwachsen war; der Ischiadicus war zwischen den beiden Geschwülsten erheblich atrophirt. Der Nerv wurde vorsichtig lospräparirt und das prominirende Ende des nach hinten und aussen dislocirten oberen Fragmentes subperiostal abgetragen. Mitte Januar 1881 war der Status folgender: Die Bewegungen im Kniegelenk waren frei, doch konnte die Beugung nur wenig über 90° forcirt werden; im Fussgelenk waren passive Bewegungen bis zu 90° möglich; der Fuss zeigte bei ruhiger Lage die Neigung sich in Equinusstellung zu stellen. Die neuroparalytische Hautaffektion war völlig verschwunden. Der Induktionsstrom bewirkte fibrilläre Zuckungen in der Wadenmuskulatur, die Patient auch spontan hervorbringen konnte. Die Sensibilität war wieder normal geworden.

21.) Szumann. (Deutsche medizinische Wochenschrift 1883. No. 52.)

Patient, 31 Jahre alt, hat sich am 8. Dezember 1881 den rechten Oberschenkel im unteren Drittel subkutan gebrochen. Es wurde erst ein Planum inclinatum duplex — 12 Tage lang — und dann ein Gewichtsextensionsverband angewandt, welcher nach 14 Tagen entfernt wurde. Trotz mehrmonatlicher Bettruhe trat jedoch keine vollständige Konsolidation ein. Potator ist Patient nicht. Da die Fragmente der suprakondylären Fraktur einen Winkel von 90° bildeten, die Konsolidation ungenügend, und Patient infolgedessen erwerbsunfähig war, so wurde am 2. Mai 1882 eine subkutane Osteotomie des Callus vorgenommen, welche die Stellung der Fragmente bedeutend verbesserte. Der N. ischiadicus lag unverletzt nach innen von dem unteren spitzen Fragmente. Erst benutzte man zur Lagerung des Beines eine Watson'sche Schiene, welche nach drei Wochen durch einen Gewichtsextensionsverband ersetzt wurde. Als sechs Wochen nach der Operation die Verbände entfernt wurden, die Konsolidation genügend war und Patient aktive Bewegungen des Fusses zu machen anfing, bemerkte man eine vollständige Lähmung der Muskeln, die vom N.

peronaeus versorgt werden, neben einer mässigen Parese der übrigen Muskulatur des Unterschenkels und des Fusses. Trotz fleissiger passiver und aktiver Bewegung des Fusses, trotz öfters angestellter Gehversuche, trotz Elektrisirens änderte sich die Parese in den nächsten acht Tagen nicht. Den N. ischiadicus fühlte man deutlich bis zu der narbig verlaufenen Operationswunde. Er war auch bis an diese Stelle leicht verschieblich. Hier verschwand er plötzlich in dem Callusgewebe und war auch weiter unten nicht mehr deutlich fühlbar. Die Sensibilität am Unterschenkel und Fuss der kranken Seite war auch bedeutend abgeschwächt. Der grosse Callus war beim Druck an seiner hinteren Fläche empfindlich. Auch spontan traten häufig Schmerzanfälle in demselben auf. Bei der Operation ergab sich folgender Sachverhalt: der Nerv umschloss mit seinen beiden Hauptästen einen Knochenvorsprung, welcher augenscheinlich das spitze, untere Fragment war. Der N. tibialis befand sich in einer glatten Rinne des Callus, nur von straffen, fibrösen Gewebszügen bedeckt; er war wenig beengt und liess sich leicht herauspräpariren. Schwieriger ging es mit dem N. peronaeus. Dieser war beinahe ringförmig von dem Knochengewebe umschlossen, welches zum Teil recht fest war und sehr eng dem Nerven anlag. Nachdem das dicke, fasrig-knorplig sich anfühlende Gewebe, welches das Dach dieses Hohlganges bildete, entfernt war, gelang es, den unversehrten, aber auf eine Strecke von 2 bis 3 cm bedeutend strangulirten und verschmälerten Peronaeus aus seinem engen und ziemlich rauhen Knochenkanal zu befreien. Auch ein grösserer Muskelast des Ischiadicus wurde noch aus dem Callus herauspräparirt. Beide Nervenstämme wurden stark peripher und central gedehnt, und ein grosser Theil der prominirenden Calluskonvexität weggehauen. Die geglättete, wunde Knochenfläche wurde mit den abgehebelten Periostresten bedeckt, die Nerven darauf placirt, die Haut genäht. Die prima reunio gelang völlig. Patient begann bereits vom 4. Tage ab vorsichtige Bewegungen des Kniees zu machen; nach Heilung der Wunde funktionirte der N. tibialis normal, die Peronaeuslähmung war trotz Elektrisirens noch nicht gewichen. Im April 1883 war der Status folgender: Streckung und Beugung des Unterschenkels ist beinahe normal der Winkel der beiden Fragmente beträgt 135° (gegen 90° früher); Verkürzung 2,5 cm. Die beiden Nervenstämme über dem Callus sind

gut verschieblich, etwas mehr empfindlich als auf der gesunden Seite. Der laterale Nervenast ist an der Strangulationsstelle ein wenig geschwollen; der Fuss ist mit Ausnahme der grossen Zehe in jeder Richtnng aktiv gut beweglich.

22.) A. Köhler. (Charité-Annalen, Bericht p. 1889|90 p. 719.)

Patient, 37 Jahre alt, hatte sich durch eine nicht aufgeklärte Ursache einen Bruch des Capitulum fibulae zugezogen. Er wurde von der Delirantenabteilung, wo er die Verletzung erlitten hatte, zur chirurgischen Klinik verlegt. Während der Heilung und Callusbildung traten heftige Schmerzen auf, besonders an der Aussenseite des Unterschenkels. Oberstabsarzt R. Köhler legte deshalb die Bruchstelle frei; der N. peronaeus, von Bleistiftdicke, fand sich teils in schwieligem Gewebe, teils im Callus selbst eingebettet und festgewachsen. Er wurde vollständig daraus gelöst, die gewucherten Knochenpartieen geglättet, die Wunde vernäht. Heilung per primam. Die Beschwerden liessen sofort nach und waren nach wenigen Wochen ganz geschwunden.

23.) Trélat. (Gazette hebdom. 1891. No. 11.)

Patient hatte das linke Wadenbein einmal im Alter von 16 und dann von 33 Jahren gebrochen. Es bestanden lebhafte Schmerzen in der Gegend der Fraktur und zeitweilige, plötzliche, minutenlange Kontraktionen, welche den Fuss in Extension stellten. Atrophie war nicht vorhanden; der Callus war unregelmässig geformt, und es stellte sich bei der Operation heraus, dass er den N. peronaeus profundus etwas komprimirt hatte.

24.) Ashhurst. (Medical News. 1891. p. 704.) Bei einem Kinde war am rechten Unterschenkel die Osteotomie ausgeführt worden, wonach eine Lähmung der Extensoren zurückblieb. An der grossen Zehe bildete sich ein Geschwür. 3 Monate später konnte die grosse Zehe nicht extendirt werden, und es war Bläschenbildung an den Zehen und der Ferse vorhanden; der Tibialis anticus reagirte nicht auf den elektrischen Reiz. Man fand eine grosse Callusmasse, welche den N. peronaeus profundus komprimirte. Der Nerv wurde befreit, die Wunde geschlossen; die Muskeln reagirten sofort auf Elektrizität; es trat prima intentio ein, und die Paralyse und die trophischen Störungen verschwanden allmälig.

25.) Ashhurst. (Medical News. 1891. p. 704.) Ein Mann hatte eine Fraktur beider Unterschenkelknochen der linken Seite erlitten, welche mit starker Dislokation geheilt war. Es bestand

grosse Schmerzhaftigkeit am Sitze der Fraktur. Bei der Operation fand sich ein enormer Callus, welcher den Nerven drückte und deplacirte. Die Schmerzen hörten nach der Operation auf.

Es dürfte angebracht sein, an dieser Stelle noch auf einen Umstand in der Geschichte der Lähmungen durch Callusbildung hinzuweisen, der augenscheinlich noch keine Beachtung gefunden hat, obwohl ihm eine gewisse Bedeutung nicht abzusprechen ist.

Ollier beginnt in der Gazette hebdomadaire 1865 Nr. 33 p. 515 eine Abhandlung über einen Fall von Kompression des N. radialis nach einer Fraktur wie folgt: „Parmi les variétés de paralysies traumatiques il en est une, qui a été peu étudiée, bien que nous ne la croyions pas très-rare et qu'on a jamais entrepris de guérir par une operation chirurgicale.“ In demselben Sinne sagt Trélat in der Gazette hebdomadaire 1891 Nr. 11 p. 123: „En 1864 Ollier fit la première intervention.“

In Wirklichkeit aber verhält es sich anders. Der erste, welcher bei den besagten Lähmungen chirurgisch eingriff, war nicht Ollier, sondern Busch. Letzterer veröffentlichte den ersten Fall dieser Art bereits am 17. Jan. 1863 (Verhandlungen der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.), während Ollier seine Operation erst am 10. Sept. 1863 vornahm und den Fall im Jahre 1865 in der genannten Abhandlung veröffentlichte.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Hrn. Geh. Ober-Medizinal-Rat Prof. Dr. v. Bardeleben für die gütige Empfehlung dieser Arbeit sowie Hrn. Prof. Dr. Köhler für die Anregung zu derselben und für seine freundliche Unterstützung bei ihrer Anfertigung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

1.) Deutsche Chirurgie. Lfg. 27. p. 458 — 477.
2.) Charité-Annalen, Bericht pro 1885 p. 554.
3.) „ „ „ „ 1889/90 p. 719.
4.) Medical News 1891. p. 704.
5.) Gazette hebdomadaire 1865 No. 33.
6.) „ „ „ 1891 No. 11.
7.) Eulenburg, Realencyclopädie Bd. 16. p. 367 - 378.
8.) Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1880 No. 4.
9.) Krause. Ueber Druckparalysen und Druckneurosen bedingt durch Knochencallus und Narbenmassen In. Diss. Berlin 1882.
10.) v. Bardeleben. Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre 8. Ausg. Bd. II. p. 433 u. 440.
11.) Medicinische Centralzeitung. 1863. p. 726.
12.) Berl. Klinische Wochenschrift. 1872. No. 34.
13.) „ „ „ 1884 No. 16.
14.) Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XIII. Kongress. p. 123.
15.) Schmidts Jahrbücher 1882 Bd. 195 No. 1.
16.) „ „ 1883 „ 218 No. 2.
17.) Deutsche medicinische Wochenschrift. 1883. p. 764.
18.) Mertens. Ueber Läsionen des Nervus ulnaris nach Brüchen des Oberarms. In. Diss. Berlin 1889.

Thesen.

I

Bei Nervenkompression nach Frakturen ist möglichst baldige Operation indicirt.

II

Bei der Entwöhnung vom Gebrauche von Brompräparaten darf die Dosis nur ganz allmälig verkleinert werden.

III

Die nach Sectio caesarea beobachtete Verwachsung des Uterus mit der vorderen Bauchwand ist keine ungünstige Komplikation.

Lebenslauf.

Verfasser, FRITZ DANSAUER, evangelischer Konfession wurde am 6. September 1871 zu Reichenbach im Bezirk Homburg in der Pfalz geboren. Sein Vater ist als Gymnasial-Vorschullehrer am Königlichen Gymnasium zu Saarbrücken angestellt. Auf letzterem erhielt Verf. seine wissenschaftliche Vorbildung und verliess es Ostern 1889 mit dem Zeugnis der Reife, um sodann in das Königliche medicinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut aufgenommen zu werden. Vom 1. April bis 1. Oktober desselben Jahres genügte er seiner Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger bei der 8. Kompagnie des 2. Garde-Regiments zu Fuss. Die ärztliche Vorprüfung bestand er am 21. Februar 1891, das Examen rigorosum am 7. Februar 1893. Während seiner bisherigen Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

v. Bardeleben, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Dilthey, Engler, Ewald, Fräntzel, Fritsch, Gerhardt, Goldscheider, Gurlt, Gusserow, Hartmann, Hertwig, Hirsch, von Hofmann (†), Jolly, Israel, A. Köhler, R. Köhler, Kossel, Kundt, G. Lewin, Leyden, Liebreich, Olshausen, Oppenheim, Rubner, Salkowski, F. E. Schulze, Schweigger, Schwendener, Siemerling, Strassmann, R. Virchow, Waldeyer.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser hierdurch seinen aufrichtigsten und ehrerbietigsten Dank aus.